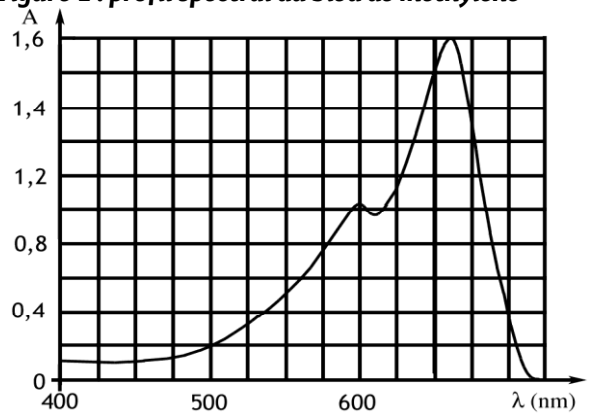
| **Devoir n°3 du 18 décembre 2025** | | | |
|---|---|---|---|
| Nom | Prénom | Note | Commentaires |
| …… | ……. | …… | |

## I. (7pts) Exercice 1 Dosage physique du bleu de méthylène

**Source :** yass2cllic1395.doc

Le collyre bleu est une solution pharmaceutique utilisée en ophtalmologie, dans le traitement de certaines conjonctivites. Il contient du bleu de méthylène aux propriétés antiseptiques.

***Figure 1 : profil spectral du bleu de méthylène***




**Quelques informations sur le bleu de méthylène**

Nom officiel : 3,7-bis-phenazathionium

Formule brute : $C_{16}H_{18}N_3SCl$

Masse molaire : 319,85 $g.mol^{-1}$

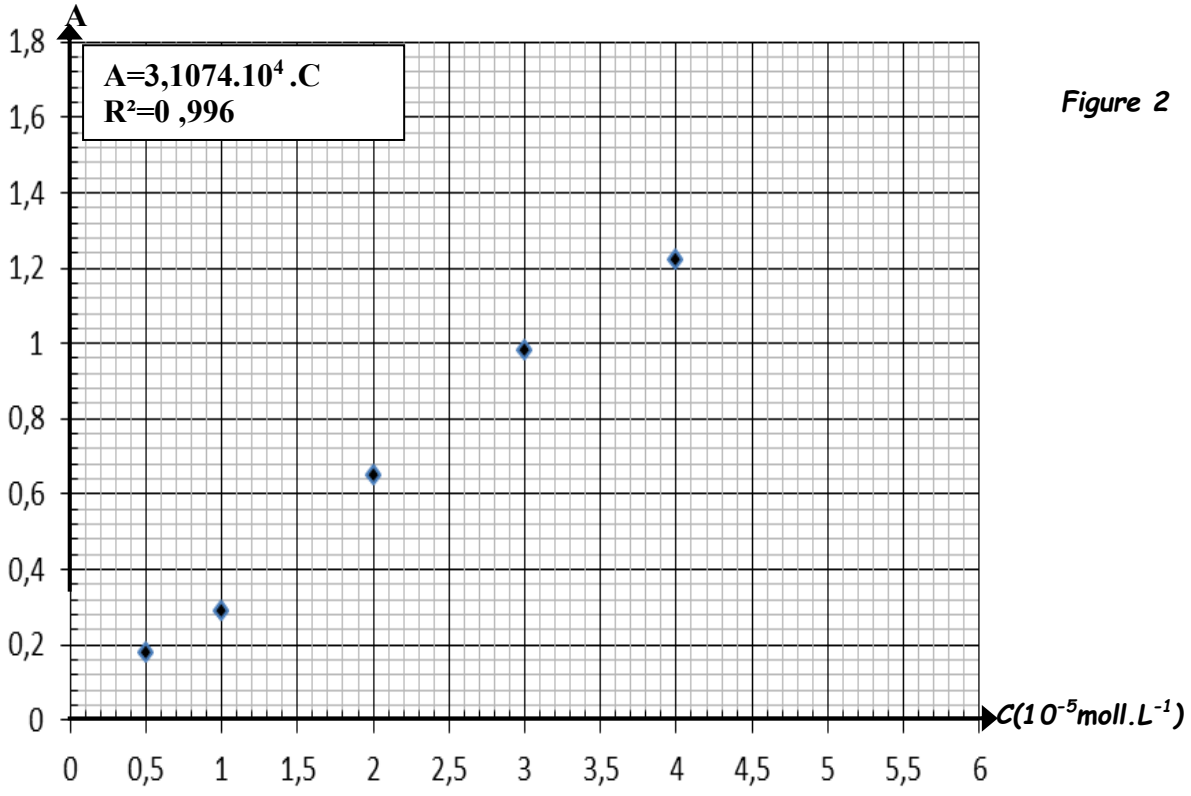



***Figure 2***

1. (0,5pt) À quelle longueur d'onde faut-il se placer pour effectuer les mesures avec précision ?

……
……

2. (0,5pt) Comment se nomme l'appareil de mesure utilisé ?

……
……

On prépare une échelle des teintes à l'aide de solutions étalons de bleu de méthylène et on mesure leur absorbance. Les résultats sont reportés sur le graphe de la figure 2 page 1/6.

3. (1pt) Comment s'appelle la courbe obtenue ? Tracer sur cette figure la courbe correspondante.

……
……

4. (1pt) Quelle loi est vérifiée ? Que dit cette loi ?

……
……
……

La solution commerciale de collyre est trop concentrée : on la dilue 50 fois avant de mesurer son absorbance. Le résultat de la mesure est : $A_{dilué} = 0,328$.

5. (1pt) Comment se déroule le protocole pour la dilution et avec quelle verrerie ?

Choisir parmi celle proposée :

- Eprouvette graduée de 10 mL
- Pipette jaugée de 1 mL ; 2 mL ; 5 mL
- Bécher de 10 mL ; 25 mL
- Fiole jaugée de 20 mL ; 25 mL ; 50 mL

……
……
……
……

6. (1pt) Déterminer la concentration molaire C' de la solution diluée de collyre.

……
……
……

7. (1pt) En déduire la concentration molaire C de la solution commerciale de collyre.

……
……
……
……

8. (1pt) Le fabriquant indique sur l'étiquette du produit qu'il y a 2,0 mg de bleu de méthylène dans chaque flacon de 10mL : cette indication est-elle correcte ? Pour un pourcentage de 5%

……
……
……

…….

## II. (6,5pts) Exercice n°2 Dosage colorimétrique du Fer II

**Source Hachette Objectif bac**

La chlorose des végétaux, est une décoloration plus ou moins prononcée des feuilles, due à une carence en fer. Dans le commerce, on trouve des solutions dites « anti-chlorose » riches en ions fer II à pulvériser directement sur les plantes et les sols. Une solution inconnue « anti-chlorose » est à la disposition d'un jardinier. Afin d'utiliser le plus efficacement possible ce produit, il doit retrouver le fournisseur du produit et consulter, sur son site commercial, la dose d'application nécessaire et suffisante pour traiter le rosier.
Pour cela, il doit titrer les ions fer II, $Fe^{2+}_{(aq)}$ que la solution contient selon le protocole suivant :

- Diluer **30 fois** une solution « anti-chlorose » **S** contenant les ions Fer (II) de concentration en quantité de matière **C** à déterminer ; la solution ainsi obtenue est appelée **S'**avec une concentration **C'**.
- Introduire dans un erlenmeyer un volume $\mathbf{V_1=20mL}$ de solution **S'**et de l'acide sulfurique.
- Réaliser le titrage à l'aide d'une solution de permanganate de concentration : $\mathbf{C_2 = 5{,}0.10^{-3}\ mol.\ L^{-1}}$ en ion $\mathbf{MnO_4^-{}_{(aq)}}$

L'équation de la réaction support titrage s'écrit :

$$\mathbf{MnO_4^-{}_{(aq)} + 5\ Fe^{2+}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} \rightarrow Mn^{2+}_{(aq)} + 5\ Fe^{3+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}}$$

Données

- On admet que toutes les espèces chimiques mises en jeu au cours de ce titrage sont incolores ou peu colorées, à l'exception des ions permanganates $MnO_4^-{}_{(aq)}$ qui donnent aux solutions une couleur violette
- Masse molaire du fer $\mathbf{M(Fe)=56{,}0g.mol^{-1}}$
- Quelques caractéristiques de produits contre la chlorose :

| Nom du produit | Teneur en fer ($g.L^{-1}$) | Utilisation référencée |
|---|---|---|
| Fer A400 liquido fer 400 | 40 | Dépôt sur les sols |
| Fer Cler | 25 | Dépôt sur les sols |
| Fer Soni H39F | 20 | Dépôt sur les sols et pulvérisation sur les feuilles |
| Ferro Tonus | 40 | Dépôt sur les sols |
| Planto fer 30 | 30 | Dépôt sur les sols |
| Fer MI H31 | 10 | Dépôt sur les sols et pulvérisation sur les feuilles |

Lors du titrage réalisé, l'équivalence est obtenue pour un volume versé de $\mathbf{V_E=9{,}5mL}$ de la solution de permanganate de potassium.

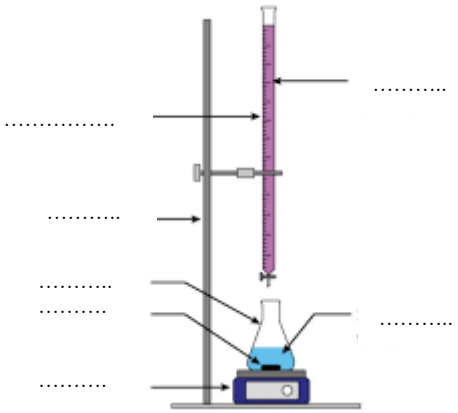
1. (1pt) Définir l'équivalence du titrage

…….
…….
…….

2. (0,5pt) Comment cette équivalence est-elle repérée ?

…….
…….
…….
…….
…….
…….

3. (1pt) Légender le dispositif expérimental




4. a) (1pt) Etablir la relation entre les quantités de matières de réactifs introduits pour atteindre l'équivalence.

…….
…….
…….
…….
…….

4. b) (1,5pts) A partir de ce dosage déterminer la concentration molaire : C et la concentration en masse : **t** des ions Fer (II) présents dans la solution « anti-chlorose » testée.

…….
…….
…….
…….
…….

5. (1,5pts) identifier le produit commercial testé par le jardinier.

…….
…….
…….
…….
…….
…….

## III. (7,5pts) Exercice 3

**Source : Hachette objectif bac)**

### Géométrie des molécules

Le méthylamine, **$CH_5N$**, est un gaz incolore à forte odeur de poisson. Elle a été préparée pour la première fois par Charles Adolphe Wurtz. Aujourd'hui, elle peut être synthétisée à partir du méthanol **$CH_4O$** et d'ammoniac **$NH_3$**, selon la réaction :

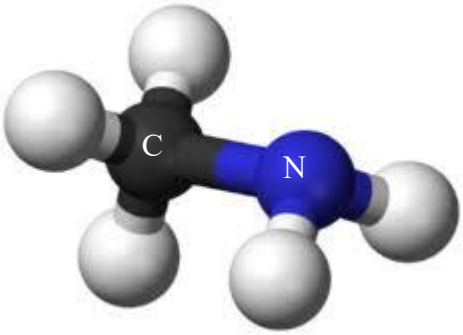
$$CH_4O+NH_3 \rightarrow CH_5N+H_2O$$

**Données :**

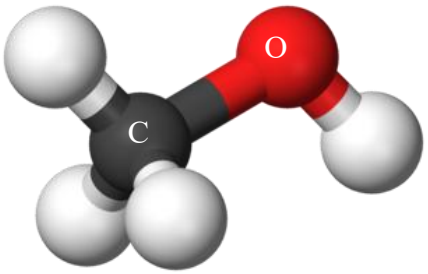
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ${}^{1}_{1}H$ | | | | | | | ${}^{4}_{2}He$ |
| ${}^{7}_{3}Li$ | ${}^{9}_{4}Be$ | ${}^{10}_{5}B$ | ${}^{12}_{6}C$ | ${}^{14}_{7}N$ | ${}^{16}_{8}O$ | ${}^{19}_{9}F$ | ${}^{20}_{10}Ne$ |
| ${}^{23}_{11}Na$ | ${}^{24}_{12}Mg$ | ${}^{27}_{13}Al$ | ${}^{28}_{14}Si$ | ${}^{31}_{15}P$ | ${}^{32}_{16}S$ | ${}^{35}_{17}Cl$ | ${}^{40}_{18}Ar$ |

Structure électronique

H : ($1s^1$) C : ($1s^2 2s^2 2p^2$) N : ($1s^2 2s^2 2p^3$) O : ($1s^2 2s^2 2p^4$)




Modèle moléculaire de méthylamine




Modèle moléculaire de méthanol

1. (0,5pt) Nommer **la deuxième espèce chimique** produite lors de la synthèse de la méthylamine.

……

2. (1,5pts) Etablir les schémas de Lewis des atomes **d'hydrogène**, **de carbone, d'azote** et **d'oxygène**.

3. (0,5pts) A quelles règles les atomes satisfont ils lorsqu'ils forment des molécules.

……
……
……

4. (2pts) Etablir les modèles de Lewis des molécules de **méthanol, d 'ammoniac**, de **méthylamine** et de la **deuxième espèce** produite lors de la synthèse.

5. (2pts) Justifier la géométrie des molécules autour des atomes de **carbone d'azote** et **d'oxygène** dans les molécules de **méthylamine** et de **méthanol**.

……
……
……
……
……

6. (1pt) Etablir les géométries des molécules **d'ammoniac** et de la **deuxième espèce** produite lors de la synthèse.

……
……
……
……
……
……